

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 41 01 277 A 1**

51 Int. Cl.⁸:
C03 C 27/12
E 06 B 3/66
B 32 B 17/10
B 32 B 3/20

21 Aktenzeichen: P 41 01 277.1
22 Anmeldetag: 17. 1. 91
43 Offenlegungstag: 23. 7. 92

DE 4101277 A 1

71 Anmelder:
Grimm, Friedrich Björn, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

74 Vertreter:
Vogel, G., Pat.-Ing., 7141 Schwieberdingen

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 **Mehrscheiben-Isolierverglasung**

57 Die Erfindung betrifft eine Mehrscheiben-Isolierverglasung mit mindestens zwei mit Abstand zueinander angeordneten Glasplatten, zwischen denen Abstandhalter angeordnet sind. Die Abstandhalter bestehen aus formbeständigen Körpern, deren den Glasplatten zugewandten Seiten oder Bereiche Aufnahmen für einen mit den Glasplatten verklebbaren und elastisch verformbaren Werkstoff, insbesondere Silikon, aufweisen. Die Körper sind mit Abstand zu den Glasplatten angeordnet.

DE 4101277 A 1

DE 41 01 277 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Mehrscheiben-Isolierverglasung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei herkömmlichen Isolierverglasungen der eingangs genannten Art, wie sie z. B. in der DE 29 29 544, DE 26 14 049 oder DE 24 24 225 beschrieben sind, ist ein rahmenförmiger Abstandhalter aus Metall vorgesehen, mit dem die Scheiben in einem definierten Abstand voneinander angeordnet und schwimmend miteinander verklebt sind. Der Abstandhalter ist in der Regel mit einem Hohlraum zur Aufnahme eines Trockenmittels versehen und für die Verklebung mit dem Glas werden dauerelastische Klebe- bzw. Dichtstoffe verwendet, die in der Lage sind, den zwischen den Scheiben eingeschlossenen Hohlraum gasdicht zu versiegeln. Dieser definierte Scheibenzwischenraum beträgt in der Regel etwa 12 mm und ist entweder mit Luft oder zur besseren Wärmeisolierung mit Schwergas gefüllt. Bei 12 mm Scheibenzwischenraum kommt es in Folge innerer Reibung nicht zu einer Konvektionströmung, die einen Wärmetransport von der raumseitigen zur äußeren Scheibe bewirken würde. Die Aufgabe einer Randeinfassung einer herkömmlichen Isolierverglasung besteht demnach darin, Scheiben in einem definierten Abstand zu halten und den zwischen ihnen eingeschlossenen Raum gegenüber der umgebenden Atmosphäre gasdicht abzusiegeln.

Darüberhinaus ist die Verklebung in der Lage, im begrenzten Maß Kräfte aufzunehmen, so daß die Isolierglaseinheiten an den Einbauort transportiert werden können, wo sie in Glasfalzsystemkonstruktionen eingesetzt werden. Die Ausbildung des Glasfalzes und die Verklotung der Scheiben stellen sicher, daß sämtliche an die Isolierglaseinheiten angreifenden Kräfte von der umgebenden Konstruktion abgetragen werden.

Ausgehend von dem obigen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Abstandhalter so weiterzubilden, daß sie in der Lage sind, planmäßig Kräfte von der einen auf die andere Scheibe zu übertragen, so daß eine Glassandwichkonstruktion entsteht.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Auf diese Weise kann der Scherwinkel zwischen Glas und Abstandhalter so eingestellt werden, daß die Eigenschaften einer starren Verklebung entstehen und die Vorteile der dauerelastischen schwimmenden Verklebung erhalten bleiben.

Dabei können die Abstandhalter punkt- bzw. ringförmig sein und als einzelne Elemente an definierten Stellen im Scheibenzwischenraum angeordnet sein. Durch eine zweiteilige Ausbildung mit einer thermischen Trennung zwischen den Schalen werden die isolierenden Eigenschaften der Glaseinheit nicht beeinträchtigt. Insbesondere bei Überkopfverglasungen, also biegebeanspruchten Verglasungen, können durch den Einbau punkt- bzw. ringförmiger Abstandhalter wesentlich größere Formate als bislang üblich eingebaut werden. Aufgrund des Sandwicheffektes können die beiden schubfest miteinander verbundenen Scheiben geringere Dicken aufweisen als zwei unabhängig voneinander tragende Scheiben. Ferner kann vorgesehen sein, daß die Abstandhalter stangenförmige und von einem zum anderen Ende der Scheibe durchlaufende Profile sind. Hier sind die den Scheiben zugekehrten Hohlräume zur Aufnahme des Klebstoffes mit in Profil-

2

richtung verlaufenden Rippen oder auch mit quer zur Längsrichtung angeordneten Vorsprüngen versehen, die versetzt angeordnet sein können, um durch eine möglichst allseitige Fassung des Klebstoffes das Kriechen der dauerelastischen Masse zu verhindern. Mit derartigen Glassandwichelementen lassen sich Spannweiten von mehreren Metern (2 bis 6 m) überbrücken, wobei die grundsätzliche Tragwirkung von den stangenförmigen Abstandhaltern selbst übernommen wird und den Glasscheiben die Aufgabe zukommt, die Durchbiegung der Isolierglaseinheiten zu begrenzen. Innere Spannungen, die infolge unterschiedlicher Längenänderung bei Temperaturunterschieden auftreten, können durch spezielle Unterbrechungen der stangenförmigen Abstandhalter vermieden werden. An diesen Gelenkstellen können Querkkräfte nicht aber Stablängskräfte übertragen werden.

Hier stellen in einem zentralen Hohlraum oder in seitlich angeordneten Nuten geführte Körper die Verbindung von einem Profilabschnitt zum anderen her. Diese Profilunterbrechungen sind nicht nur zum Abbau von Spannungen, die aus unterschiedlichem Längenänderungsverhalten resultieren von Bedeutung, sondern auch im Versagensfall, wenn bei Glasbruch das biegebeanspruchte System in ein zugbeanspruchtes System übergeht. Die planmäßige Längung der stangenförmigen Abstandhalter an den Gelenkstellen durch das Ausziehen der in den Nuten geführten Paßstücke, die durch einen zur Stablängsrichtung verlaufenden Bolzen nicht entkoppelt werden können, ermöglicht den kontrollierten Übergang des Biegesystems in ein zugbeanspruchtes System (Kettenlinie). Dieser Effekt kann auch durch feine Seile erzielt werden, die in die Stangen oder rostförmigen Abstandhalter eingelassen und mit dem Randverbund kraftschlüssig verbunden sind. Die Glasbruchstücke bleiben durch die Verklebung an den Abstandhaltern haften. Sinnvollerweise ist die raumseitig angeordnete Scheibe eine Verbund sicherheitsglasscheibe. Bei einachsiger und zweiachsig gekrümmten Glasverbundsandwichelementen können innere Spannung infolge unterschiedlicher Dilatation bei Temperaturveränderungen auch durch eine Verformung des gesamten Elementes aufgenommen werden. Damit sich im Versagensfall nicht das gesamte Element aus der Unterkonstruktion lösen kann, ist eine kraftschlüssige Verbindung des Umleimers mit der Unterkonstruktion einerseits und mit dem Abstandhalter andererseits notwendig. Die Anordnung von Abstandhaltern im Scheibenzwischenraum, seien diese nun punktförmig, linienförmig oder rostförmig, ermöglicht über die lastabtragenden Eigenschaften hinausgehende nachstehende Ausführungsvarianten: Bei hochwärmedämmenden Isolierglaseinheiten ist vorgesehen, den gasdicht abgeschlossenen Raum zwischen den Scheiben zu evakuieren, so daß der Wärmetransport zwischen innerer und äußerer Scheibe auf ein Minimum reduziert wird. Die Abstandhalter verhindern, daß sich die Scheiben auf Grund des Unterdrucks aufeinander zu biegen. Die allseitige Fassung des Silikons ermöglicht hier eine Übertragung der Kräfte bei gleichzeitiger Formstabilität. Die Hohlprofile linienförmiger und rostförmiger Abstandhalter können mediumführend sein und ein zusammenhängendes Rohrleitungsnetz bilden, das für unterschiedliche Zwecke genutzt werden kann. Dieses Rohrleitungsnetz kann durch Mediumdurchfluß beheizt oder gekühlt werden.

Außerdem ist es möglich, das Rohrleitungsnetz als Teil einer Sprinkleranlage auszubilden und die Glassandwichelemente mit Sprinklerdüsen zu versehen, so

DE 41 01 277 A1

3

4

daß teilweise die Aufgabe einer Feuerlöschanlage übernommen wird.

Darüberhinaus können die Sandwichelemente auch als Wärmetauscher ausgebildet werden, die mit flüssigen oder gasförmigen Medien beschickt werden. Schließlich können die Abstandshalter durch integrierte Drähte elektrisch beheizt werden. Diese Drähte können aber auch an eine Alarmanlage angeschlossen sein. Sandwichelemente mit tageslichttechnischen Zusatzeffekten sind in folgenden Ausführungen denkbar: Die senkrecht zu den Scheiben stehenden Flächen der Abstandshalter können verspiegelt sein, so daß das Isolierglaselement den Durchtritt direkt einfallender Sonnenstrahlung verhindert und Streulicht, also indirekte Strahlung, zuläßt. Außerdem können die vom Glas abgewandten Flächen der Abstandshalter als Prismen so ausgebildet werden, daß auf die Glassandwichelemente schräg auftreffendes Licht gelenkt und zu einer tieferen Ausleuchtung angrenzender Räume herangezogen wird. In weiteren Ausführungsvarianten sind Abstandshalter möglich, die mit einem Innengewinde versehen sind, in das Schrauben oder Bolzen, die in Bohrungen senkrecht zur Scheibenoberfläche geführt werden, eingreifen. Der Kleb- und Dichtstoff (Silikon) gewährleistet dabei, daß das abgesiegelte Gasvolumen durch die die Scheiben durchquerenden Schrauben oder Bolzen nicht beeinträchtigt wird. Die Abstandshalter erlauben also an definierten Stellen Kräfte aus der Isolierglaseinheit ein- oder auszuweiten. Diese Anwendungen sind von Bedeutung, wenn die Isolierglaseinheiten mit der umgebenden Konstruktion zu einem Tragwerk zusammenwirken.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die einer Druckbeanspruchung ausgesetzte obere Scheibe durchgehend und einstückig ausgebildet, während die in der Zugzone liegende Fläche aus einzelnen Scheiben zusammengesetzt ist. Die Fugen zwischen den stumpf aufeinander treffenden Scheiben werden entweder von einem Silikonstreifen oder von bezüglich den Scheiben flächenbündig angeordneten Leisten übernommen. Zum einen wirken diese Leisten als mechanische Sicherung im Falle eines Versagens der Verklebung und zum anderen können diese Leisten die aus der Biegebeanspruchung der Isolierglaseinheiten resultierenden Zugkräfte aufnehmen.

Weitere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine ebene Isolierverglasung mit vier ringförmigen Abstandshaltern,

Fig. 2 eine einachsige gekrümmte Isolierverglasung mit vier ringförmigen Abstandshaltern,

Fig. 3 eine zweiachsige gekrümmte Isolierverglasung mit vier ringförmigen Abstandshaltern,

Fig. 4 eine Isolierglaseinheit mit stabförmigen Abstandshaltern,

Fig. 5 einen Teil des Abstandshalters nach Fig. 4 vergrößert dargestellt,

Fig. 6 eine ebene Isolierverglasung mit rostförmigen Abstandshaltern,

Fig. 7 einen Teil eines rostförmigen Abstandshalters,

Fig. 8 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem ringförmigen Abstandshalter,

Fig. 9 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem zweischaligen Abstandshalter,

Fig. 10 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem anderen zweischaligen Abstandshalter,

Fig. 11 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem ringförmigen Abstandshalter, der ein Innengewinde besitzt, in den ein Gewindebolzen eingreift,

Fig. 12 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem ringförmigen Abstandshalter mit Innengewinde in das eine Sicherungsschraube eingreift,

Fig. 13 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem zweischaligen ringförmigen Abstandshalter,

Fig. 14 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem zweischaligen stangenförmigen Abstandshalter,

Fig. 15 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem zweischaligen stangenförmigen Abstandshalter und einem rohrförmigen Kunststoffkern,

Fig. 16 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem zweischaligen stangenförmigen Abstandshalter, der durch Kunststoffstege thermisch getrennt ist,

Fig. 17 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit drei Glasplatten und stangenförmigen Abstandshaltern,

Fig. 18 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einem stangenförmigen Abstandshalter, dessen zentraler Hohlraum Öffnungen aufweist,

Fig. 19 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung mit einer oberen durchgehenden Scheibe und einer geteilten unteren Scheibe,

Fig. 20 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung, deren Abstandshalter in Explosionsdarstellung gezeigt sind,

Fig. 21 einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung, deren Abstandshalter vergrößert und in Draufsicht dargestellt sind,

Fig. 22 zu einem Rost zusammengefaßte Abstandshalter in Draufsicht,

Fig. 23 einen Schnitt entlang der Linie XXIII-XXIII nach Fig. 22,

Fig. 24 einen Querschnitt durch drei topfförmige Abstandshalter,

Fig. 25 einen Abstandshalter, durch den der in Fig. 22 dargestellte Rost gebildet ist,

Fig. 26 einen Ausschnitt einer weiteren Isolierverglasung und

Fig. 27 einen Ausschnitt einer Isolierverglasung mit stangen- oder rohrförmigen Abstandshaltern.

In den Figuren sind Mehrscheiben-Isolierverglasungen 10 bis 46 mit mindestens zwei mit Abstand zueinander angeordneten Glasplatten 10, 11 und 12, zwischen denen Abstandshalter 72 bis 108 angeordnet sind, dargestellt. Die Abstandshalter 72 bis 108 bestehen aus formbeständigen Körpern, deren den Glasplatten 10, 11 und 12 zugewandten Seiten oder Bereiche Aufnahmen 110 bis 190 für einen mit den Glasplatten 10, 11, 12 verklebbaren und elastisch verformbaren Werkstoff, insbesondere Silikon, aufweisen. Die Körper 72 bis 108 sind mit Abstand zu den Glasplatten 10, 11, 12 angeordnet. Die Körper 72 bis 108 sind als Hohlkörper ausgebildet, deren mit den Glasplatten 10, 11, 12 kommunizierenden Hohlräume mit Silikon ausgefüllt sind.

In den Fig. 1 bis 3, die Isolierglaselemente 9, 13 und 14 darstellen und aus jeweils zwei Glasplatten 10 und 12 bestehen, sind die Körper in Form von Ringen ausgebildet und gleichmäßig zwischen den Glasplatten 10 und 12 verteilt. Der Innenraum der Ringe 70 ist mit Silikon

DE 41 01 277 A1

5

ausgefüllt. Die Isolierglaselemente 9, 13 und 14 sind, so wie auch die anderen Elemente, teilweise evakuiert, so daß die Glasplatten 10, 12 gegen die Körper 70 gedrückt sind.

In Fig. 4 ist eine im wesentlichen rechteckförmige Isolierglaseinheit 16 dargestellt, die stabförmige Abstandshalter 72 im Scheibenzwischenraum aufweist. Wie der Abstandshalter 72 im Detail ausgebildet ist, zeigt Fig. 5. Man erkennt, daß der Abstandshalter aus zwei Teilen 200 und 202, die vorzugsweise spiegelbildlich ausgebildet sind, besteht, wobei im oberen und im unteren Bereich jeweils ein Aufnahmeaum für Silikon vorgesehen ist. Um eine feste Verbindung zwischen den Teilen 200 und 202 und dem Silikon herstellen zu können, sind Stabilisierungsvorsprünge 250 vorgesehen, die in das Silikon eingreifen. Die Teile 200 und 202 können aus Kunststoff oder Metall bestehen, wobei der durch sie definierte Aufnahmeaum ebenfalls mit Silikon ausgefüllt ist.

Fig. 6 zeigt eine ebene Isolierglaseinheit mit einem rostförmigen Abstandshalter 74, der im Scheibenzwischenraum angeordnet ist. Die den Glasplatten zugekehrten Partien der Abstandshalter weisen Aufnahmen 110 auf, die mit Silikon ausgefüllt sind. Die Abstandshalter können auch hier aus Kunststoff oder Metall oder einem ähnlichen Werkstoff bestehen. Dieser Abstandshalter kann einstückig ausgebildet sein oder aus mehreren Teilen bestehen.

In Fig. 7 ist ein Ausschnitt eines rostförmigen Abstandshalters 76 mit längs- und querverlaufenden Rippen dargestellt, die für die allseitige Fassung des Klebe- und Dichtstoffes vorgesehen sind. Die Aufnahmen 116, 118 und 120 werden mit Silikon ausgefüllt, so daß der Abstandshalter 76 mit Abstand zu den Glasplatten 10 und 11 angeordnet ist, wobei die Verklebung nicht kontinuierlich linien- bzw. rostförmig ist, sondern in einzelnen Zellen, die unabhängig voneinander Kräfte übertragen, aufgelöst ist.

Die Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit 18 mit einem ringförmigen Abstandshalter 78. Die Aufnahme 122 des Abstandshalters 78 ist mit Silikon ausgefüllt, und zwar derart, daß die Glasplatten 10 und 12 mit Abstand zueinander angeordnet sind.

In Fig. 9 ist ein Ausschnitt einer ebenen Isolierglasseibe 20 mit einem zweischaligen Abstandshalter 80 dargestellt. Der Abstandshalter 80 besteht aus den Teilen 204 und 206, deren den Glasplatten 10 und 12 zugekehrten Seiten mit Stabilisierungsvorsprüngen 252 versehen sind. Fig. 1 ist ein Isolierglaselement mit einem ebenfalls zweischaligen Abstandshalter 82 dargestellt, dessen Teile 208 und 210 genau wie die Teile 204 und 206 (Fig. 9) miteinander formschlüssig verbindbar sind. Die Stabilisierungsvorsprünge 254 und 256 sind in Form von Rippen ausgebildet, die in den Aufnahmeaum 128 und 130 eingreifen. Das Isolierglaselement 22 weist eine vergleichbare Stabilität wie das Isolierglaselement 20 nach Fig. 9 auf.

In Fig. 11 ist ein Ausschnitt einer ebenen Isolierverglasung mit einem ringförmigen Abstandshalter 84 dargestellt, der ein Innengewinde 131 besitzt. In dieses Innengewinde ist ein Gewindebolzen 133 einschraubbar, der die Isolierverglasung 124 von einer Seite durchquert. In der unteren Glasplatte 12 ist hierfür eine Bohrung 135 vorgesehen. Die Aufnahmen 130 und 132 sind ringförmig, was auch die Draufsicht des Abstandshalters verdeutlicht, ausgebildet.

In Fig. 12 ist ein Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit 26 mit einem ringförmigen Abstandshalter 86

6

dargestellt, der ein Innengewinde 137 besitzt, in das eine Sicherheitsschraube 139 eingreift. Diese Schraube 139 wird von der dem Scheibenzwischenraum zugewandten Seite betätigt. Die Aufnahmen 134 sind ähnlich wie in Fig. 11 ausgebildet.

Fig. 13 zeigt einen Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit 28 mit einem zweischaligen ringförmigen Abstandshalter 88. Die Teile 212 und 214 besitzen Aufnahmen 138 und 140 mit Stabilisierungsvorsprüngen 158 und 260. Der ringförmige Raum 89 ist mit wärmedämmendem Isolierwerkstoff ausgefüllt.

Fig. 14 zeigt einen Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit 30 mit einem zweischaligen stangenförmigen Abstandshalter 90 und einem durchgehenden Kunststoffkern 91, in den zwei Seile 265 integriert sind, um die Standsicherheit der Konstruktion bei Glasbruch zu gewährleisten. Die Teile 216 und 217 sind als Profile ausgebildet, die an den den Glasplatten 10 und 12 zugekehrten Seiten Stabilisierungsvorsprünge 262 und 264 aufweisen. Die Aufnahmen 142 und 144 sind mit Silikon ausgefüllt.

Im Kunststoffrohr sind Heizdrähte 267 integriert, durch die ein Beheizen des Raumes möglich ist. Sie können auch Teil einer Alarmanlage ausgebildet sein.

In Fig. 15 ist ein Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit 32 mit einem zweischaligen stabförmigen Abstandshalter 92 und einem rohrförmigen Kunststoffkern 93 dargestellt. Im Kunststoffrohr sind Heizdrähte 267, integriert, durch die eine Beheizung des Paneels möglich ist. Sie können auch als Teil einer Alarmanlage ausgebildet sein. Die Teile 220 und 222 sind auch in diesem Fall als Profile ausgebildet und weisen Stabilisierungsvorsprünge 266 und 268 auf. Die Aufnahmen 146 und 148 sind mit Silikon ausgefüllt.

Fig. 16 zeigt einen Ausschnitt einer Isolierglaseinheit 34 mit einem zweischaligen stangenförmigen Abstandshalter 94, der durch Kunststoffstege 95 und 97 getrennt ist und dessen zentraler Hohlraum eine Sprinkleranlage ist, indem dieser Hohlraum 99 mit einer Sprinklerdüse 101 in Verbindung steht. Die Stabilisierungsvorsprünge 270 und 272 sind zu den zugeordneten Glasplatten 10 und 12 orientiert. Die Teile 224 und 226 sind als gestreckte Leisten ausgebildet.

Fig. 17 zeigt einen Ausschnitt einer 3-Scheiben-Isolierglaseinheit 36 mit stangenförmigen Abstandshaltern 96 und 98. Die Glasplatten 10, 11 und 12 verlaufen hier etwa parallel zueinander, sie könnten jedoch auch gekrümmt sein. Die Aufnahmen 154 und 156, 158 und 160 sind mit Silikon ausgefüllt.

Fig. 18 zeigt einen Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit 38 mit einem stangenförmigen Abstandshalter 100, dessen zentraler Hohlraum 101 durch spezielle Öffnungen 103 und 105 mit dem Gasvolumen im Scheibenzwischenraum in Verbindung stehen.

Fig. 19 zeigt einen Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit 40 mit einer oberen durchgehenden Scheibe 10 und einer geteilten unteren Scheibe 12, die durch eine flachbündig angeordnete Leiste 102 gesichert ist. Das Teil 228 weist Stabilisierungsvorsprünge 274 und einen Aufnahmeaum 166 für Silikon auf. Ferner ist eine Gewinde aufweisende Sacklochbohrung 273 vorgesehen, in die eine Schraube 255 einschraubbar ist. Die untere Glasplatte 12 weist eine Ausnehmung 277 auf, die durch einen Verschlussstopfen 279 mit einer Dichtung 281 abdichtbar ist.

Die Fig. 20 zeigt einen Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit mit dem Kreuzungspunkt eines rostförmigen Abstandshalters 104. Dieser Abstandshalter 104

DE 41 01 277 A1

7

8

besteht aus dem Knoten 301, der in Form eines Hohlkreuzes ausgebildet ist. Dieses Hohlkreuz ist mit vier Profilstücken 104 mit jeweils einer Aufnahme 178 verbindbar.

In Fig. 21 ist ein Ausschnitt einer ebenen Isolierglaseinheit 42 mit dem Kreuzungspunkt 303 dargestellt. Auch in diesem Falle besitzt der als Hohlkreuz ausgebildete Kreuzungspunkt 303 vier Schenkel, die mit den profilförmigen Abstandshaltern 106 durch Steckverbindungen verbindbar sind. Es handelt sich hierbei um eine lose Verbindung, so daß die Abstandshalter 106 in ihrer axialen Richtung verstellbar sind, was durch die Doppelpfeile angedeutet ist.

Die Fig. 22 bis 24 zeigen eine Isolierglaseinheit, deren Abstandshalter 108 und 109 aus mehreren vieleckförmigen Ringen zusammengesetzt sind, die untereinander rippenförmige Kanäle bilden, in die die Klebe- bzw. Dichtmasse eingebracht werden kann. Dabei besitzen die Abstandshalter 108 jeweils einen umlaufenden Schenkel 321, während die Abstandshalter 109 jeweils zwei Schenkel 323 und 324 besitzen. Die Schenkel 321 sind zwischen die Schenkel 323 und 324 steckbar. Durch die Abstandshalter 108 ist der in Fig. 23 dargestellte Rost herstellbar und weist durchgehende Fenster auf, in denen kein Silikon angeordnet ist. Silikon befindet sich vielmehr in den Kanälen, die durch jeweils benachbarte Abstandshalter gebildet werden. Fig. 24 zeigt eine Variante zu Fig. 23 wobei der Schenkel 354 zwischen den Schenkeln 350 und 352 angeordnet und mit diesen verastbar ist.

Fig. 25 zeigt den Abstandshalter 108 nach Fig. 23 in perspektivischer Seitenansicht.

Fig. 26 zeigt einen Anschnitt einer Isolierverglasung mit stangen- oder rostförmigen Abstandshaltern, die mit seitlichen Aufnahmeräumen 357 für eine Lichtquelle 356 mit Reflektor 358 ausgestattet sind. Die raumseitige Seite der äußeren Scheibe 10 ist dabei verspiegelt 360, so daß das Licht nicht in den angrenzenden Innenraum gespiegelt wird.

Der Hohlraum 359 des Abstandshalters wird dabei für die Elektroinstallation genutzt.

Fig. 27 zeigt einen Ausschnitt 16 einer Isolierverglasung mit stangen- oder rostförmigen Abstandshaltern, die mit Drehlagern 366 und Stellmotoren 364 für bewegliche Lamellen 312, die im Scheibenzwischenraum angeordnet sind, ausgestattet sind.

Ein Scheibenzwischenraum der größer als 12 mm ist erlaubt die Integration einer Sonnenschutzvorrichtung in dem gasdichten Volumen, ausschließlich Stellmotoren und Steuerungsmechanismen.

Patentansprüche

1. Mehrscheiben-Isolierverglasung mit mindestens zwei mit Abstand zueinander angeordneten Glasplatten, zwischen denen Abstandshalter angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (72-108) aus formbeständigen Körpern bestehen, deren den Glasplatten (10, 11, 12) zugewandten Seiten oder Bereiche Aufnahmen (110-190) für einen mit den Glasplatten (10, 11, 12) verklebbaren und elastisch verformbaren Werkstoff, insbesondere Silikon, aufweisen, und daß die Körper (72-108) mit Abstand zu den Glasplatten (10, 11, 12) angeordnet sind.
2. Isolierverglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Körper (72-108) als Hohlkörper ausgebildet sind, deren mit den Glasplatten

(10, 11, 12) kommunizierenden Hohlräume mit dem Werkstoff ausgefüllt sind.

3. Isolierverglasung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Körper aus mindestens zwei zusammensteckbaren Teilen (200-240) bestehen.

4. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (200-240) miteinander formschlüssig verbindbar sind.

5. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Glasplatten (10, 11, 12) zugewandten Seiten oder Bereiche der Körper (72-108) mit Stabilisierungsvorsprüngen oder -ausnehmungen (250-276) versehen sind.

6. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Körper (70, 78, 84) im Querschnitt ring-, oval- oder n-eckförmig (n = 3, 4, 5, ...) sind.

7. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Körper als Hohlleisten (72, 106, 178) mit H-förmigem Außenprofil ausgebildet sind.

8. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Körper einen Verbund oder ein Raster bilden.

9. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die rostförmigen Abstandshalter aus Knotenkörper und Leisten bestehen.

10. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Körper (94-102) jeweils eine mittige und von der einen Glasplatte zu der anderen Glasplatte (12) sich erstreckende Bohrung (273) mit Gewinde besitzen, die mit einer Bohrung einer der Glasplatten fluchtet.

11. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mehrteiligen Körper (88; 92) einen Kunststoffkern (89, 93) besitzen.

12. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffkern (93) in Form eines Rohres ausgebildet ist.

13. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der rostförmige Abstandshalter aus mehreren vieleckförmigen Ringen (108) besteht, die untereinander rippenförmigen Kanäle für den Werkstoff bilden.

14. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die z. B. aus Metall bestehenden und mehrteiligen Abstandshalter durch Kunststoffteile thermisch getrennt sind.

15. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zu einem Raster zusammengefaßten Abstandshalter (106) ein zusammenhängendes Rohrleitungsnetz bilden, das ein Teil einer Sprinkleranlage ist, wobei die raumseitig angeordneten Scheiben mit Sprinklerdüsen versehen sind.

16. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das von den Abstandshaltern gebildete Rohrleitungsnetz mit flüssigen oder gasförmigen Medien beschickbar ist.

17. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume der Abstandshalter mit Trockenmittel gefüllt sind.

DE 41 01 277 A1

9

10

18. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die stangen- oder rostförmigen Abstandshalter mit Drähten versehen sind, die Teil einer Elektroinstallation sind.

5

19. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die stangen- oder rostförmigen Abstandshalter mit Stäben oder Leisten durch Steckverbindungen lösbar verbindbar sind, wobei die Leisten oder Stäbe in ihrer Längsrichtung verstellbar sind.

10

20. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die stangen- oder rostförmigen Abstandshalter seitliche Ausnehmungen zur Aufnahme von Lichtspendern aufweisen und die dafür notwendige Installation im Hohlraum der Abstandshalter untergebracht ist.

15

21. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die stangen- oder rostförmigen Abstandshalter Aufnahmen für Lamellen aufweisen, durch die die Lichtdurchlässigkeit der Isolierglaseinheiten beeinflussbar ist.

20

22. Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen der Isolierglaseinheiten mit einem eingebrannten Siebdruck versehen sind, der mit der Anordnung der Abstandshalter im Scheibenzwischenraum korrespondiert.

25

23. Mehrscheiben-Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die stangen- bzw. rostförmigen Abstandshalter eine Profilierung zur Aufnahme eines flächenbündig in der Glaseinheit angeordneten Öffnungsflügels aufweisen.

30

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

-ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 5:
Offenlegungstag:

DE 41 01 277 A1
C 03 C 27/12
23. Juli 1992

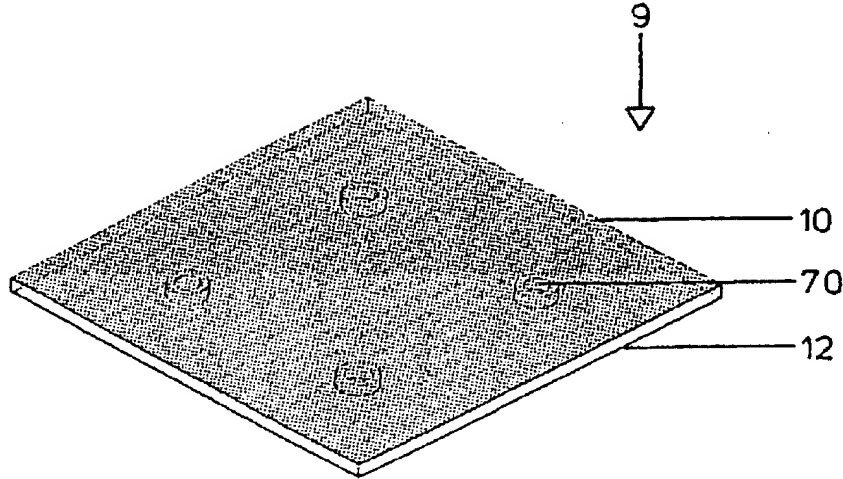


FIG. 1

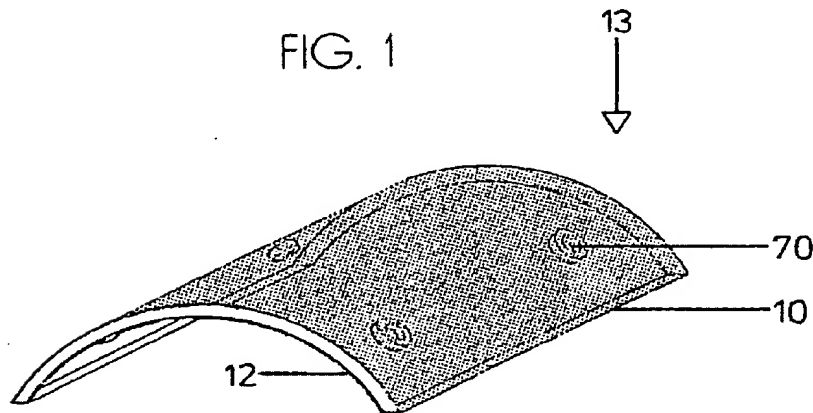


FIG. 2

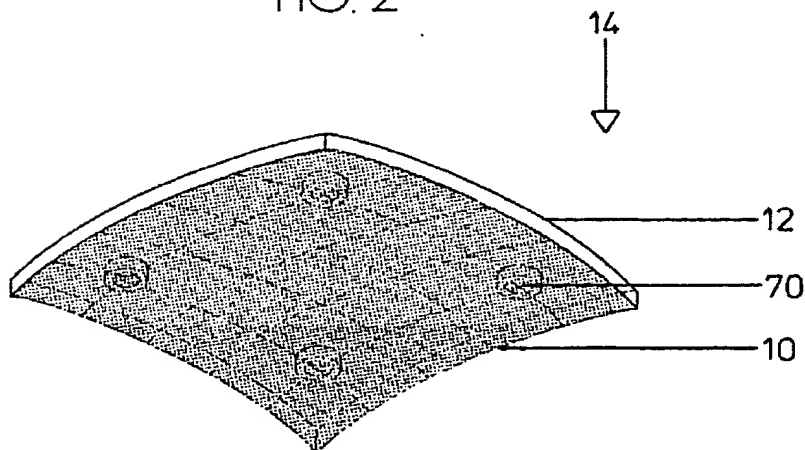


FIG. 3

208 030/128

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:

DE 41 01 277 A1

Int. Cl. 5:

C 03 C 27/12

Offenlegungstag:

23. Juli 1992

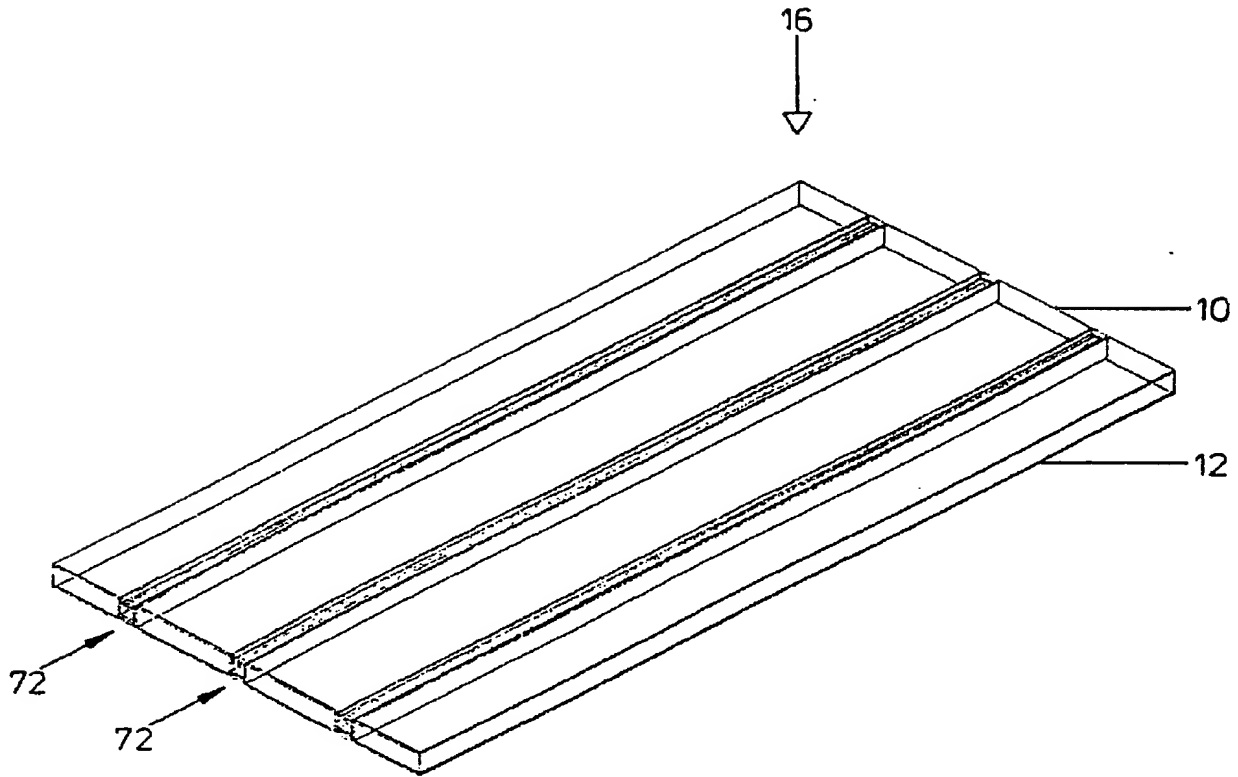


FIG. 4

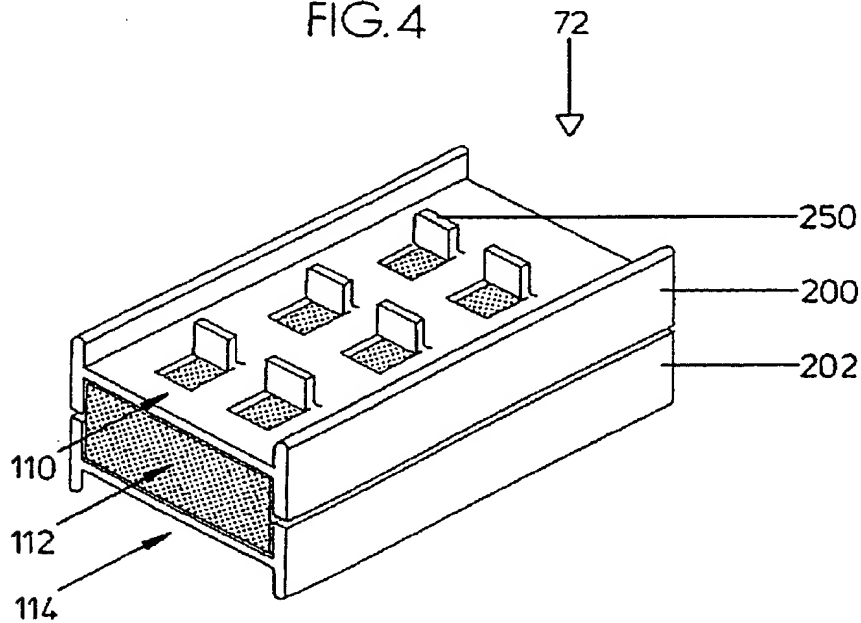


FIG. 5

208 030/128

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:
Int. Cl.⁵:
Offenlegungstag:

DE 41 01 277 A1
C 03 C 27/12
23. Juli 1992

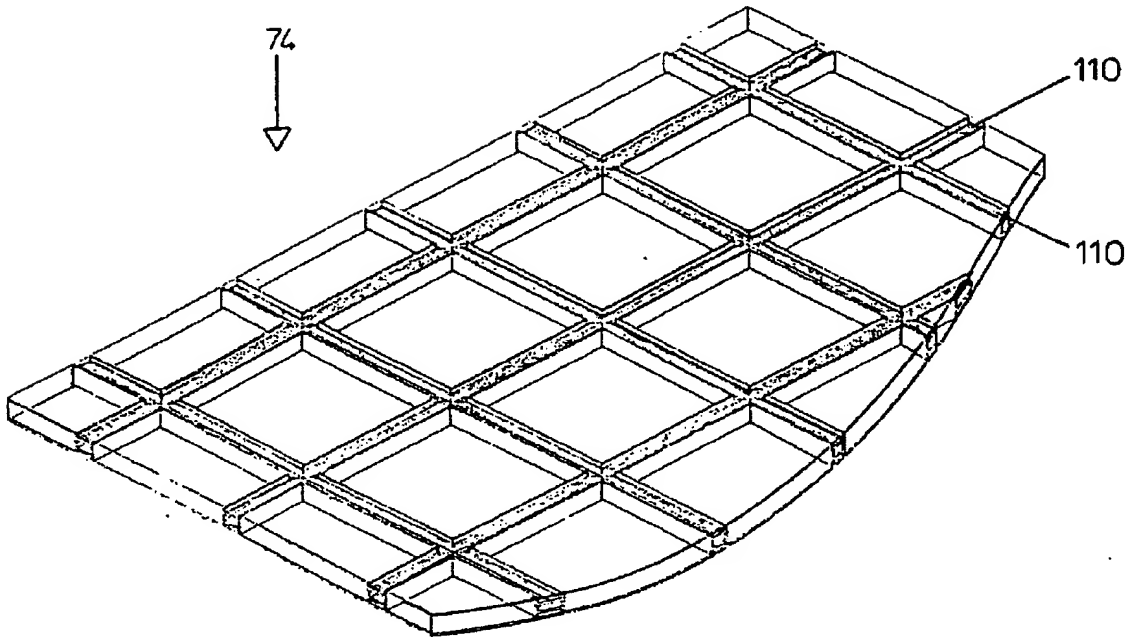


FIG. 6

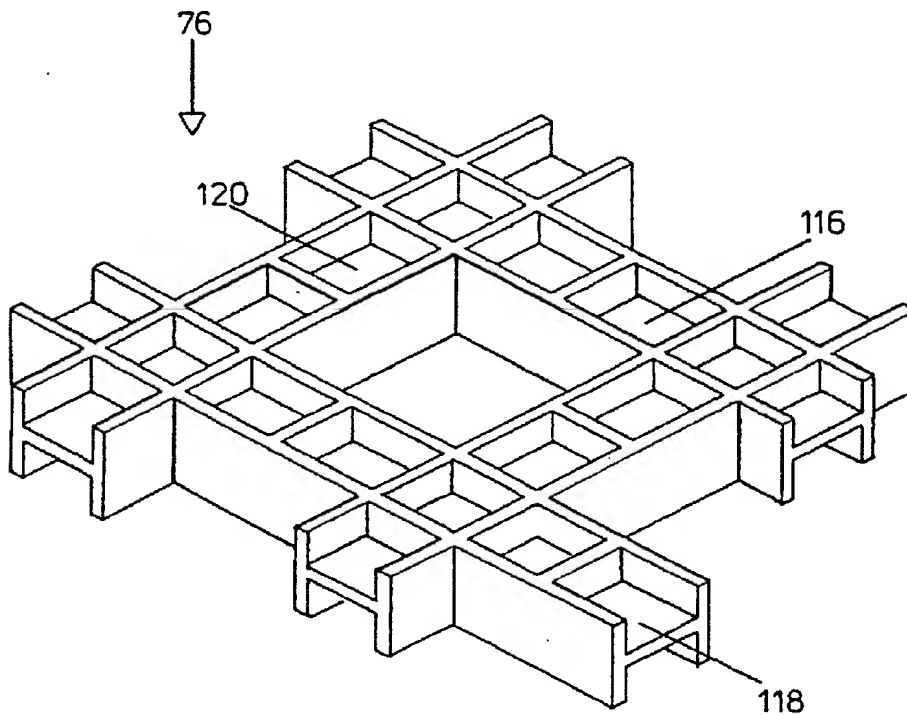


FIG. 7

208 030/128

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:

DE 41 01 277 A1

Int. Cl. 5:

C 03 C 27/12

Offenlegungstag:

23. Juli 1992

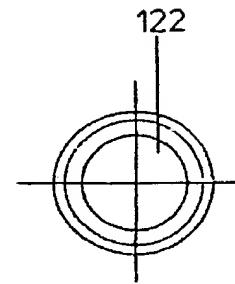
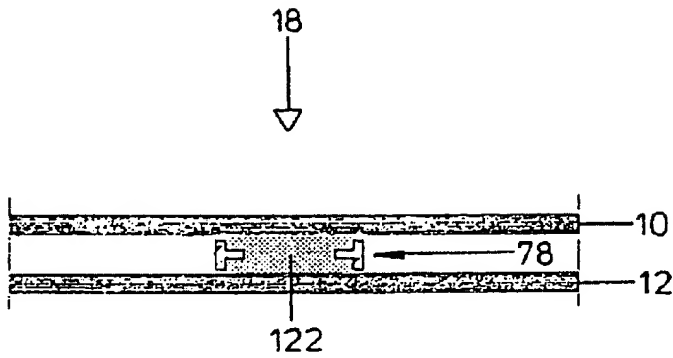


FIG. 8

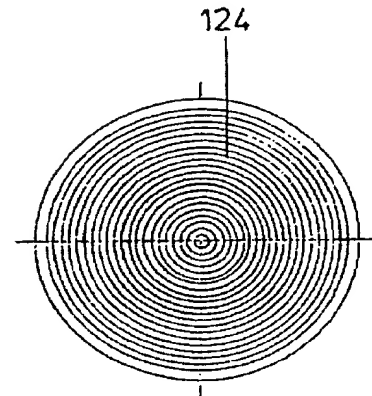
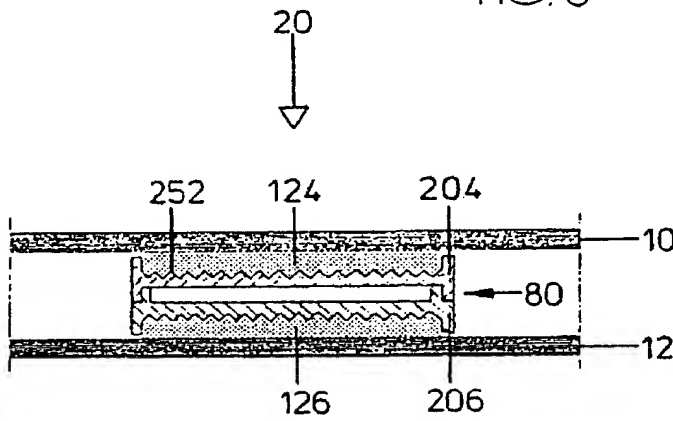


FIG. 9

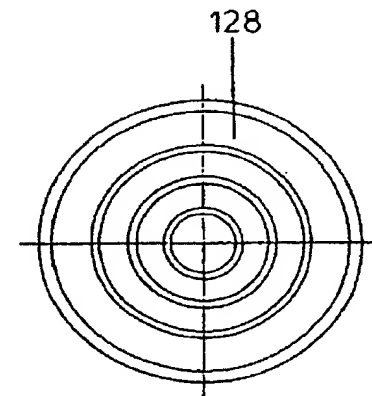
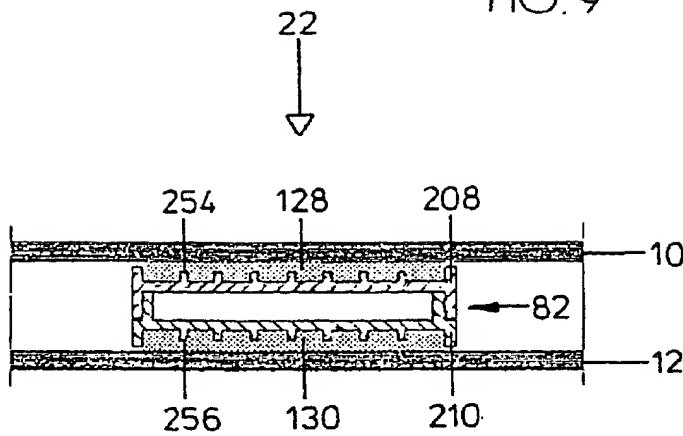


FIG. 10

208 030/126

ZEICHNUNGEN SEITE 5

Nummer:
Int. Cl.⁶:
Offenlegungstag:

DE 41 01 277 A1
C 03 C 27/12
23. Juli 1992

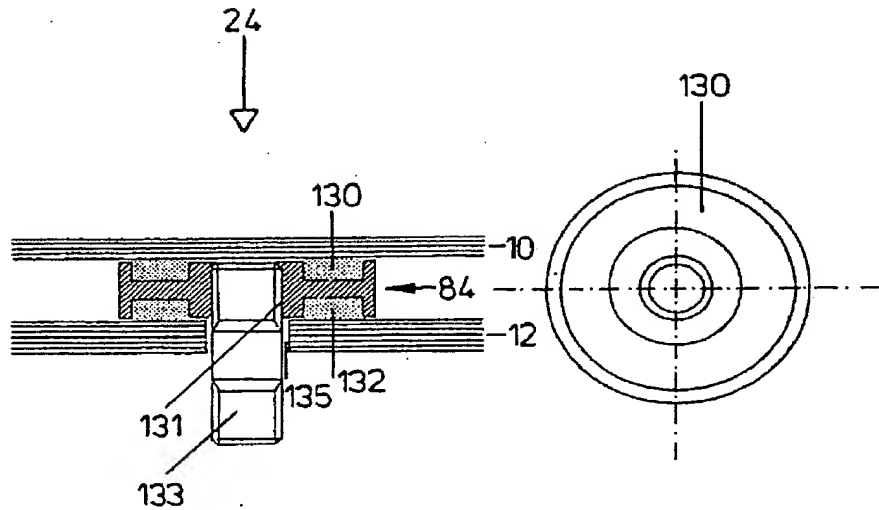


FIG. 11

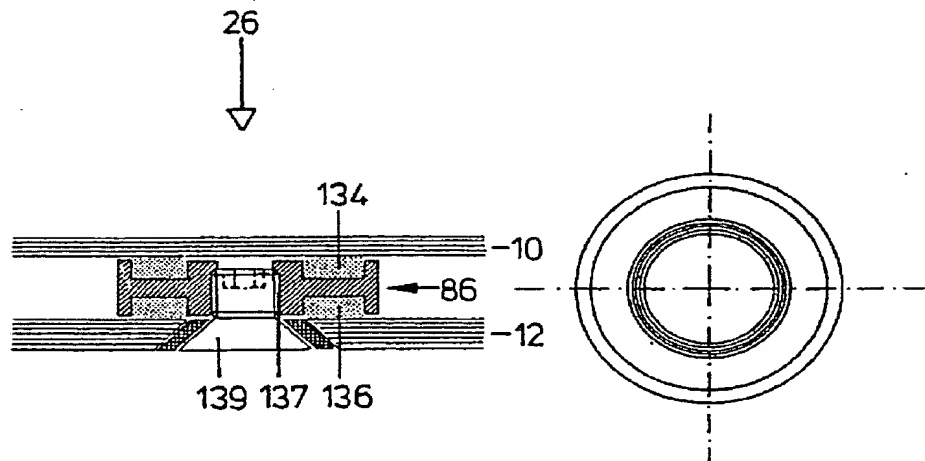


FIG. 12

208 030/126

ZEICHNUNGEN SEITE 8

Nummer:

DE 41 01 277 A1

Int. Cl. 5:

C 03 C 27/12

Offenlegungstag:

23. Juli 1992

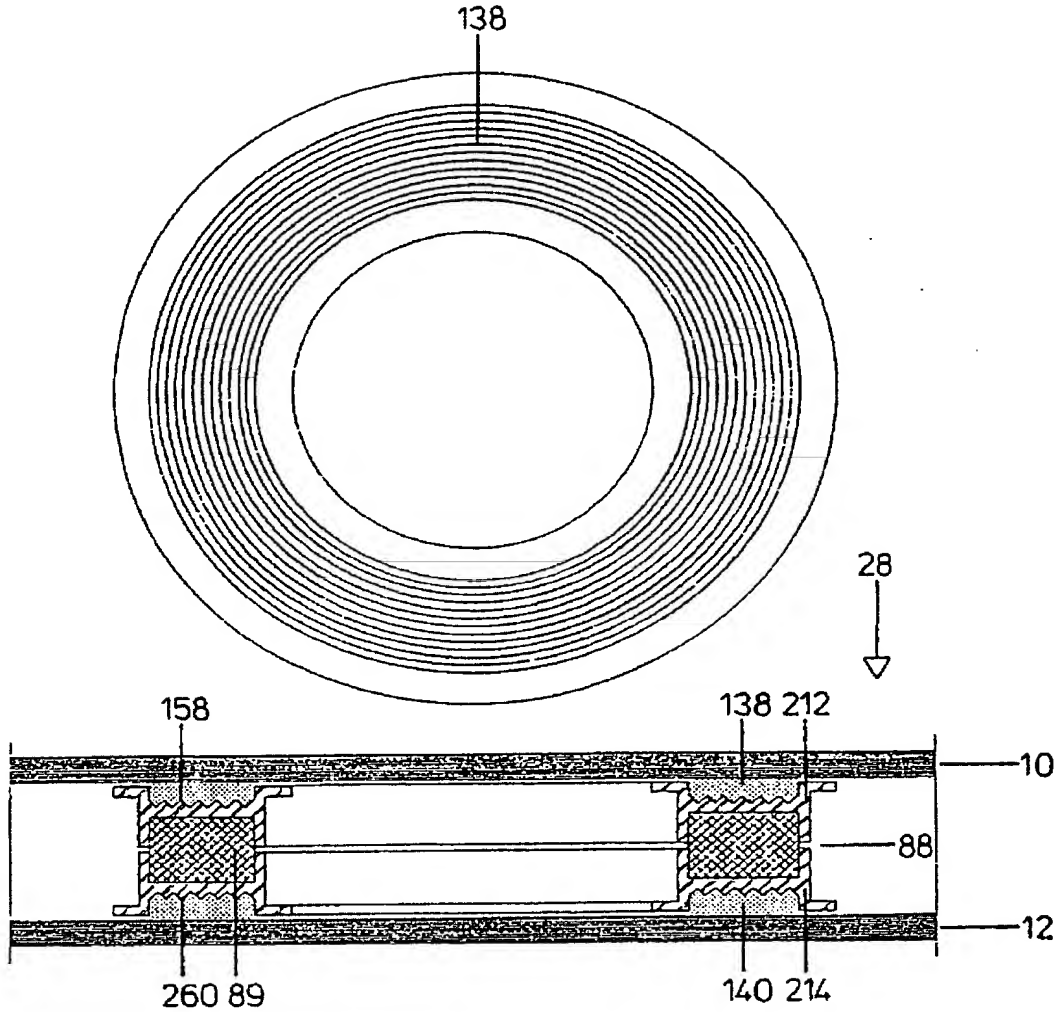


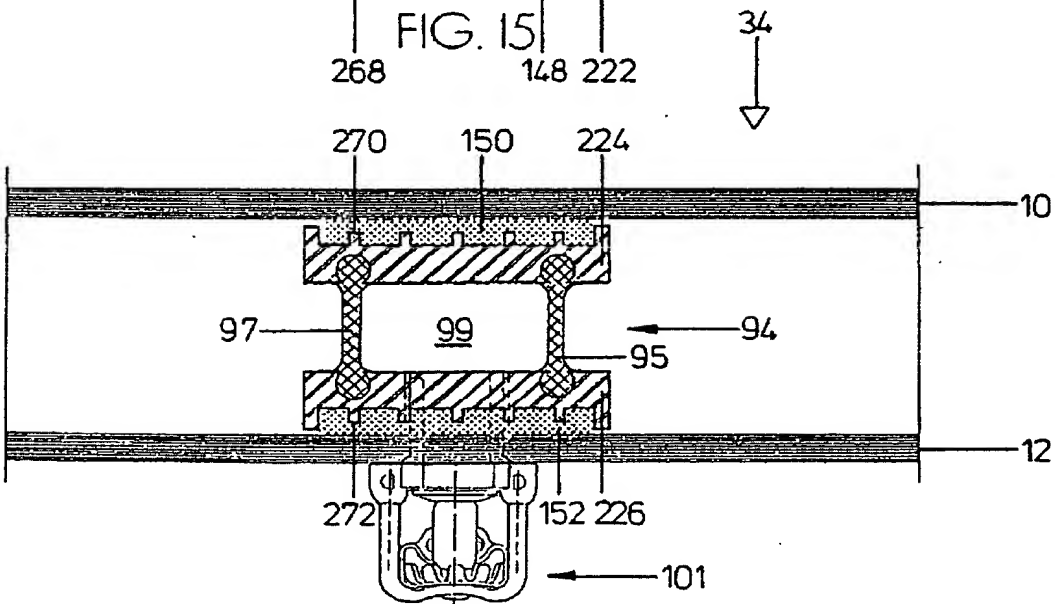
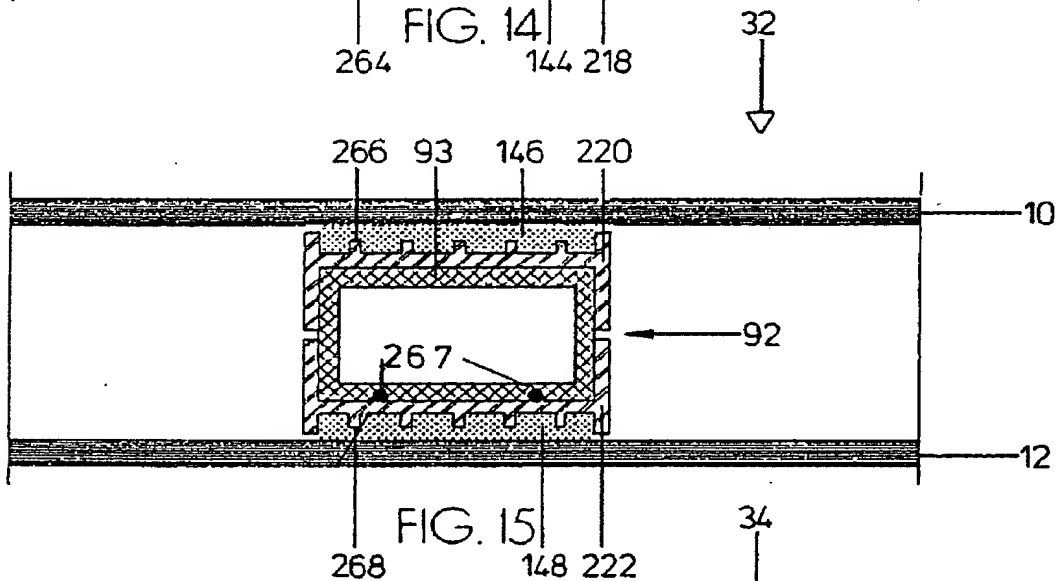
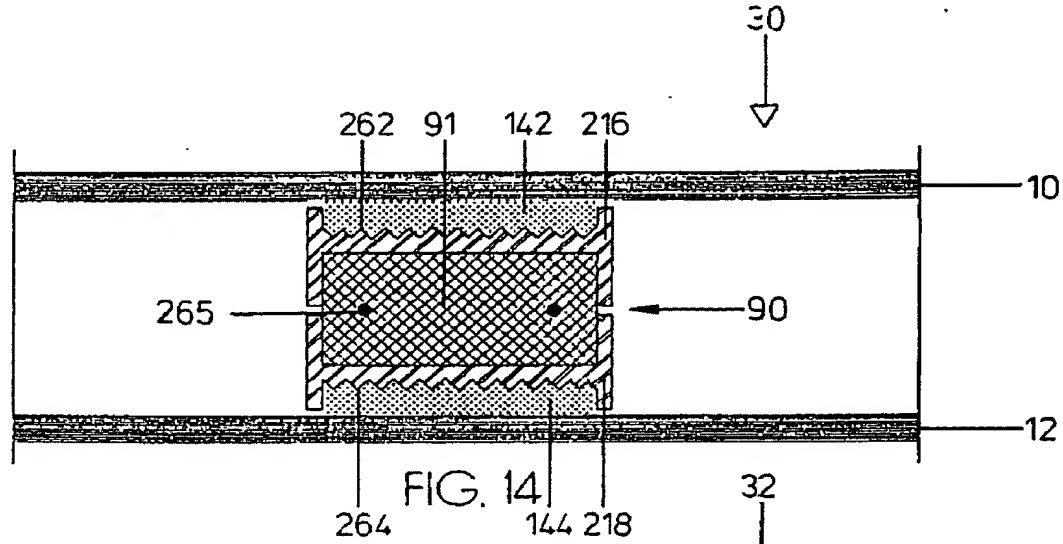
FIG. 13

208 030/128

ZEICHNUNGEN SEITE 7

Nummer:
Int. Cl. 5:
Offenlegungstag:

DE 41 01 277 A1
C 03 C 27/12
23. Juli 1992



208 030/128

ZEICHNUNGEN SEITE 8

Nummer:
Int. Cl.⁸:
Offenlegungstag:

DE 41 01 277 A1
C 03 C 27/12
23. Juli 1992

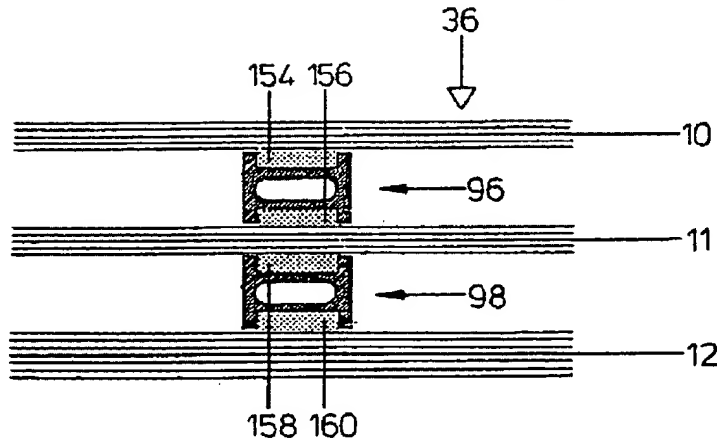


FIG. 17

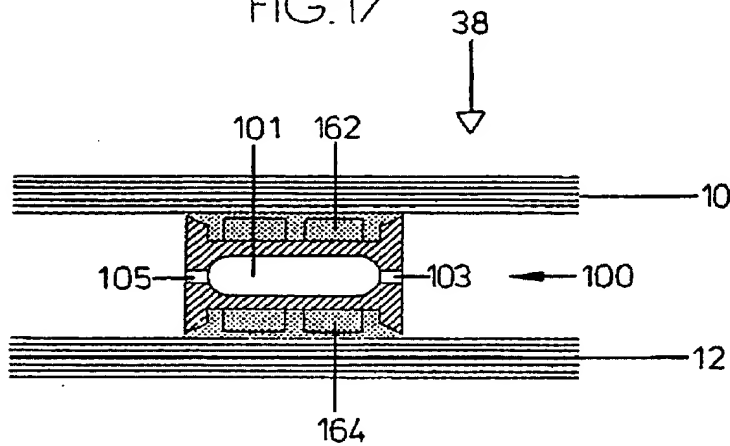


FIG. 18

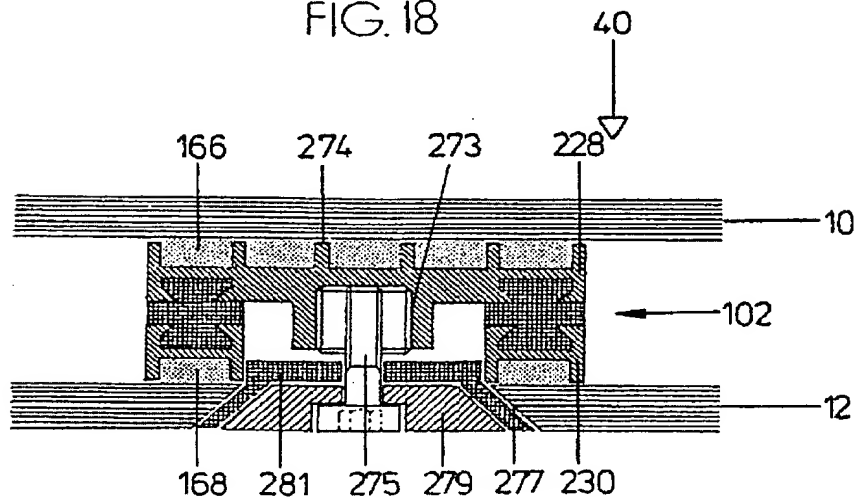


FIG. 19

208 030/128

TE 9

Nummer:

DE 41 01 277 A1

Int. Cl. 5:

C 03 C 27/E

Offenlegungstag:

23. Juli 1992

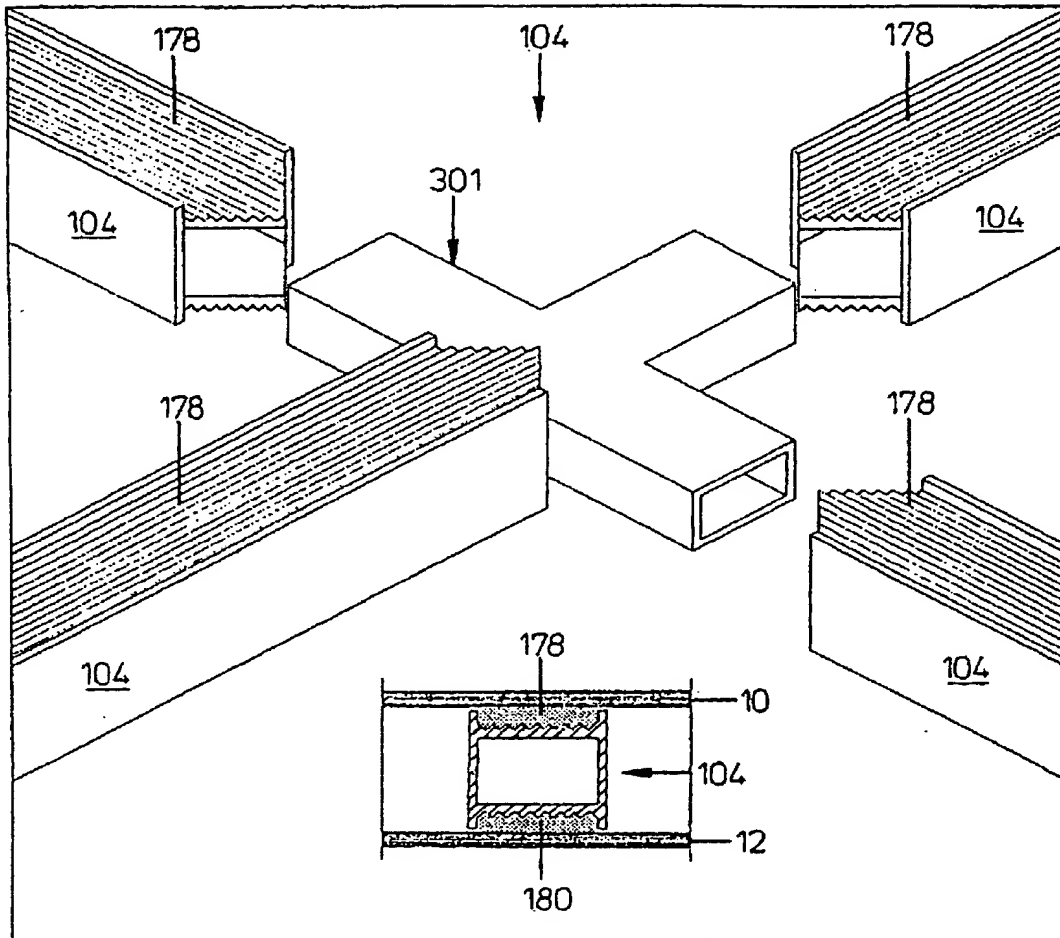


FIG. 20

208 030/128

BNS page 1

Int. Cl. 6:

Offenlegungstag:

C 03 C 27/12

23. Juli 1992

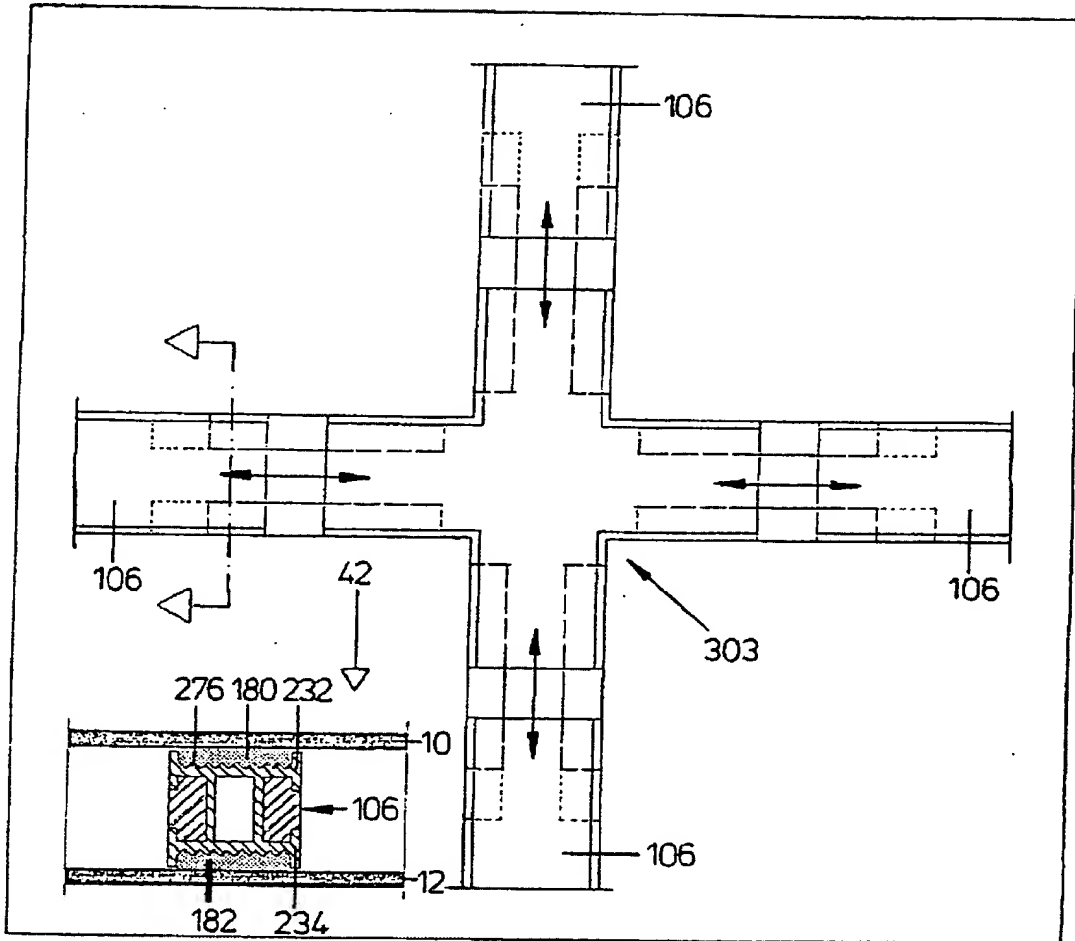


FIG. 21

208 030/126

ZEICHNUNGEN SEITE 11

Nummer:

DE 41 01 277 A1

Int. Cl. 5:

C 03 C 27/12

Offenlegungstag:

23. Juli 1992

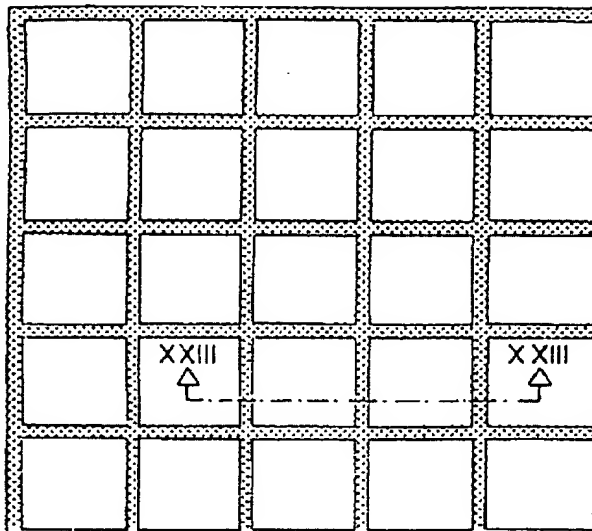


FIG. 22

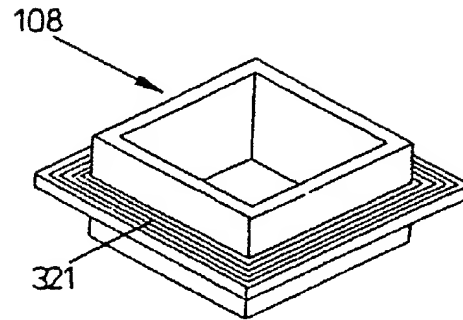


FIG. 25

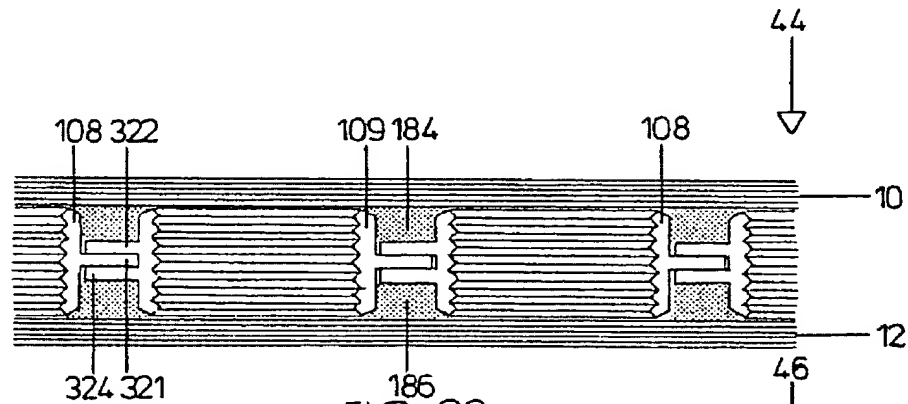


FIG. 23

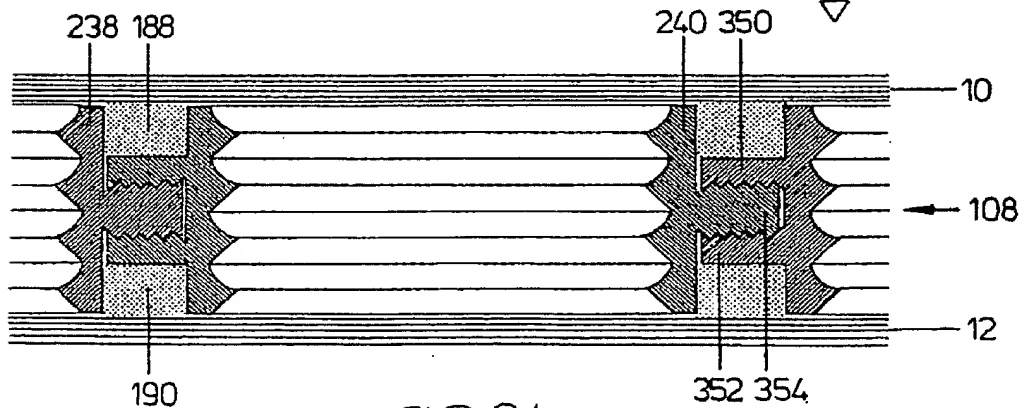


FIG. 24

208 030/126

ZEICHNUNGEN SEITE 12

Nummer:

DE 41 01 277 A1

Int. Cl.:

C 03 C 27/12

Offenlegungstag:

23. Juli 1992

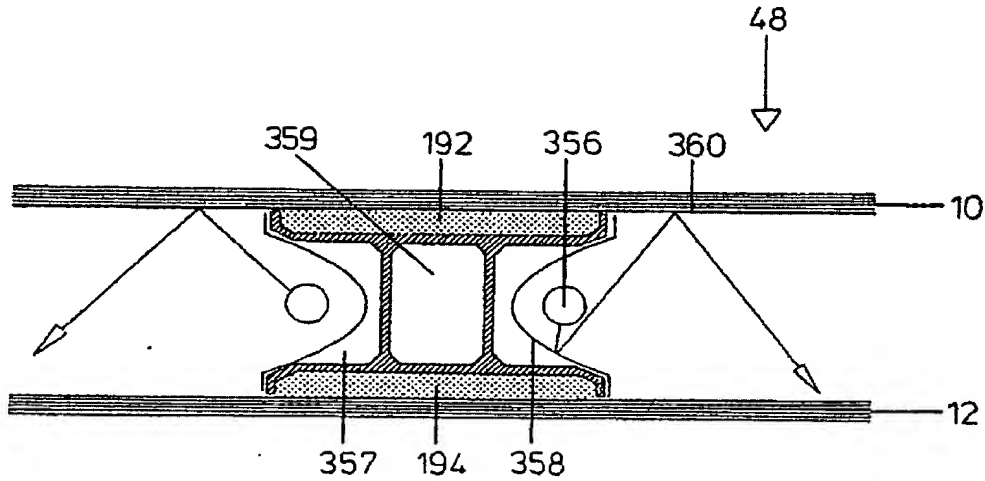


FIG. 26

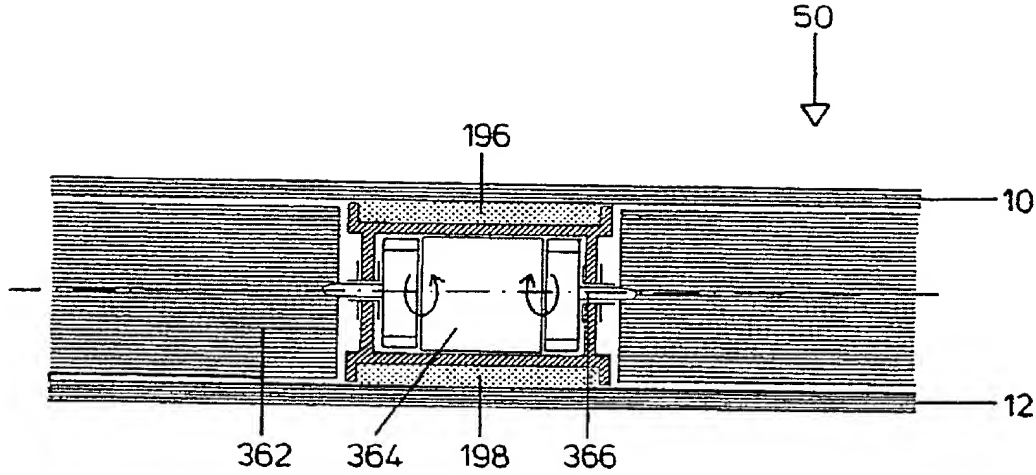


FIG. 27

208 030/126

IG009hEPc German/Translation
FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
GERMAN PATENT OFFICE

Preliminary Published Application DE 41 01 277 A1

File No.: P 4101 277.1

Date of application: 17. 1.91

Date of publication: 23 7.92

Int Cl.⁵: C 03 C 27/12; E 06 B 3/66; B 32 B 17/10; B 32 B 3/20 ^

Applicant:

Grimm, Friedrich Björn, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

Representative: Vogel. G., Pat.Ing., 7141 Schwieberdingen

Inventor: same as applicant:

Examination request submitted per § gem.44 PatG.

MULTI-PANE INSULATING GLAZING SYSTEM

The invention concerns a multi-pane insulating glazing system with at least two glass plates arranged at a distance from one another, between which spacers are arranged. The spacers consist of shape-retaining [stable] bodies whose sides or regions facing the glass plates have recesses for holding a material that adheres to the glass plates and is elastically deformable, especially silicone. The bodies are arranged at a distance from the glass plates.

IG0090hEPc-en

German/Translation

Description

The invention concerns a multi-pane insulating glazing system according to the defining part of claim 1.

In conventional insulating glazing systems of the type mentioned initially, such as are described, e.g., in DE 29 29 544, DE 26 14 049 or DE 24 24 225 a frame-shaped spacer of metal is provided with which the panes are arranged at a specified distance from each other and are glued together in a floating manner. The spacer is usually equipped with a cavity/hollow space to hold a drying agent, and permanent elastic adhesives or sealing compounds are used for gluing it to the glass which are capable of sealing the cavity enclosed between the panes gas-tight. This defined intermediate space between the panes is usually about 12 mm [thick] and is either filled with air or, for better heat insulation, with a heavy gas. When the intermediate space between panes is 12 mm, as a result of internal friction, no convection flow occurs that could cause heat transfer from the space to the outer pane. The purpose of an edge enclosure of a conventional insulating glazing system according is to hold the panes a specified distance apart and to seal the space enclosed between them gas-tight with respect to the surrounding atmosphere.

The adhesive joint is also capable of absorbing forces to a limited extent so that the insulating glass units can be transported to their installation sites where they are used in glass ~~old~~ system constructions. The formation of the glass ~~old~~ and the ~~padding~~ of the panes assure that all forces acting on the insulating glass units are carried off by the surrounding structure.

Starting with the above-noted state of the art, the invention has the objective of modifying the spacers in such a way that they are capable of transferring forces from one pane to the other so that a glass sandwich structure is formed.

This problem is solved by the invention by the characterizing features of claim 1.

In this way the shearing angle between glass and spacer can be so adjusted that the properties of a rigid adhesive joint are created, and the advantages of the permanent-elastic floating adhesive joint are preserved.

In this case the spacers may punctiform or annular in shape and arranged as individual elements at specified places in the space between the panes. The

IG0090hEPc-en

German/Translation

insulating properties of the glass unit are not impaired by the bipartite design with a thermal separator between the shells. In particular, in the case of overhead glazing systems, therefore glazing systems exposed to bending stresses, formats significantly larger than were previously customary can be installed by installing point or ring spacers. Due to the sandwich effect the two panes of low thickness joined together in a shearing-proof manner may have lower thickness than two panes supported independently of each other. The spacers may also be rod-shaped profiles running continually from one end of the pane to the other. Here the hollow spaces facing the panes may be provided with fins running in the profile direction to contain the adhesive or even with projections arranged transversely to the longitudinal direction which may be in a staggered/offset arrangement to prevent the creep of the permanent elastic mass by enclosing the adhesive on all sides wherever possible. With such glass sandwich elements span widths of several meters (2 to 6 m) can be bridged, the basic supporting function being assumed by the rod-shaped spacers themselves, while the glass panes have the task of limiting the sag of the insulating glass units. Internal stresses arising due to different length variations in the presence of temperature differences may be avoided by special interruptions of the rod-shaped spacers.

At these joint sites transverse forces may be transmitted but not forces longitudinal to the rods.

Here bodies guided in a central cavity or in laterally arranged grooves create the connection from one profile section to the other. These profile interruptions are important not only for relieving stresses resulting from differing length-variation behavior but also in the case of failure, when the bending-stressed system passes over into a tensile-stressed system due to glass breakage. The planned lengthening of the rod-shaped spacers at the joint sites due to the pulling out of the fitting pieces guided in the grooves that could not be uncoupled by a bolt running [transversely] to the longitudinal direction, enables the controlled transition of the bending [stressed] system into a tensile-stressed system (chain line). This effect can also be achieved by fine ropes/cables that are inserted into the rods or grating-like spacers and frictionally [i.e. in a form-fitting manner] connected to the edge joint. The glass fragments remain adhering to the spacers as a result of the adhesive joint. Ideally,

IG0090hEPc-en

German/Translation

the pane arranged on the space side is a composite safety glass pane. In the case of uniaxially and biaxially curved composite glass sandwich elements the internal stress due to differential expansion in the case of temperature variations can be absorbed by a deformation of the entire element. In the event of failure in order for the entire element not to become detached from the subassembly a frictional [form-fitting] connection of the glue strip to the subassembly, on the one hand, and to the spacer, on the other, is necessary. The arrangement of spacers in the space between panes whether punctiform, linear or grating-like [grid-like] permits the following design variants stemming from the load relieving properties. In the case of highly heat-insulating insulating glass units it is envisioned that the gas-tight space enclosed between the panes is evacuated so that heat transfer between inner and outer pane is minimized. The spacers prevent the panes from bending/sagging toward each other due to the vacuum. The all-sided holding of the silicone here permits the transmission of the forces with simultaneous shape stability. The hollow profiles of linear and grating-like spacers may carry a medium and form a cohesive network of pipelines that can be utilized for various purposes. This pipeline network can be heated or cooled by a flow of medium. It is also possible to design the pipeline network as part of a sprinkler system and provide the glass sandwich elements with sprinkler nozzles so that, in part, the function of a fire-extinguishing system is assumed.

Besides this, the sandwich element may also be designed as a heat exchanger charged with liquid or gaseous media. Finally the spacers may be electrically heated by integrated wires. These wires, however, may also be connected to an alarm system. Sandwich elements with daylight-engineering extra effects are conceivable in the following versions: The surfaces of the spacers perpendicular to the panes may be mirror-coated so that the insulating glass element blocks directly incident solar radiation and permits scattered light, i.e. indirect radiation. The surfaces of the spacers facing away from the glass may also be shaped as prisms so that the light striking the glass sandwich element obliquely is deflected and used for deeper illumination of contiguous spaces. In other variant versions spacers are possible that are provided with internal threading engaged by screws or bolts guided in borings perpendicular to the pane surface. The adhesive/sealer (silicone) in this case assures

IG0090hEPc-en

German/Translation

that the sealed off gas volume is not violated by the screws or bolts passing through the panes. The spacers therefore permit forces to be guided in or out of the insulating glass unit at specific sites. These applications are important if the insulating glass units interact/collaborate with the surrounding structure to form a support.

In another variant of the invention the upper pane exposed to compressive stress is designed to be continuous and as one piece while the surface lying in the tension zone is made up of individual panes. The joints between the abutting panes are either received by a silicone strip or strips aligned flush with the panes. On the one hand, these strips act as a mechanical safety in the case of a failure of the adhesive joint, and on the other, these strips can absorb the tensile forces resulting from the bend-stressing of the insulating glass units.

Other advisable and advantageous configurations of the invention emerge from the sub-claims:

Some examples of embodiment of the invention are shown schematically in the drawing and are explained in detail in the following. The figures show:

Fig. 1 – a plane insulating glazing system with four annular spacers,

Fig. 2 – a uniaxially curved insulating glazing system with four annular spacers,

Fig. 3 – a biaxially curved insulating glazing system with four annular spacers,

Fig. 4 – an insulating glazing system with four rod-shaped spacers,

Fig. 5 – a part of the spacer in Fig. 4, enlarged view,

Fig. 6 – a plane insulating glazing system with grating-like spacers,

Fig. 5 – a part of a grating-like spacer,

Fig. 8 – a cross section through an insulating glazing system with an annular spacer,

Fig. 9 – a cross section through an insulating glazing system with an two-shell spacer,

Fig. 10 – a cross section through an insulating glazing system with another two-shell spacer,

IG0090hEPc-en

German/Translation

Fig. 11 – a cross section through an insulating glazing system with an annular spacer which has an inner wall engaged by a threaded bolt,

Fig. 12 – a cross section through an insulating glazing system with an annular spacer with internal threading engaged by a safety screw.

Fig. 13 – a cross section through an insulating glazing system with an two-shell annular spacer,

Fig. 14 – a cross section through an insulating glazing system with an two-shell rod-shaped spacer,

Fig. 15 – a cross section through an insulating glazing system with a two-shell rod-shaped spacer and a tubular plastic core,

Fig. 16 – a cross section through an insulating glazing system with a two-shell rod-shaped spacer, that is thermally separated by plastic crosspieces.

Fig. 17 – a cross section through an insulating glazing system with three glass plates and rod-shaped spacers,

Fig. 18 – a cross section through an insulating glazing system with a rod-shaped spacer whose central cavity has openings.

Fig. 19 – a cross section through an insulating glazing system with an upper continuous pane and a divided lower pane,

Fig. 20 – a cross section through an insulating glazing system whose spacers are shown in an exploded view.

Fig. 21 – a cross section through an insulating glazing system whose spacers are enlarged and shown in a top view.

Fig. 22 – spacers assembled to form a grating, top view.

Fig. 23 – a section along line XXIII-XXIII in Fig. 22

Fig. 24 – a cross section through three glass pot-shaped spacers,

Fig. 25 – a spacer by which the grating shown in Fig. 22 is formed.

Fig. 26 – a cutout view of another insulating glazing system and

Fig. 27 – a cutout view of an insulating glazing system with rod-like or pipe-like spacers.

In the figures multi-pane insulating glazing systems 10 through 46 are shown with at least two glass plates (10, 11, and 12) arranged at a distance from each other, between which spacers 72 through 108 are arranged. The spacers 72 through 108

IG0090hEPc-en

German/Translation

consist of bodies of stable shape whose sides or regions facing the glass plates 10, 11, and 12, display recesses/holders 110 through 190 for a material that can be glued to the glass plates 10, 11, 12 and are elastically deformable, especially silicone. The bodies 72 through 108 are arranged at a distance from the glass plates 10, 11, 12. The bodies 72 through 108 are designed as hollow bodies whose cavities communicating with glass plates 10, 11, 12 are filled with silicone.

In Figs. 1 through 3, which represent insulating glass elements 9, 13 and 14, and consist of two glass plates 10 and 12 in each case, the bodies are designed in the form of rings and uniformly distributed between the glass plates 10 and 12. The inner space of the rings 70 is filled with silicone. The insulating glass elements 9, 13, and 14 like the other elements are partially evacuated so that the glass plates 10, 12 are pressed against the bodies 70.

In Fig. 4 an essentially rectangular insulating glass unit 16 is shown which displays rod-shaped spacers 72 in the space between panes. Fig. 5 shows in detail how the spacer 72 is formed. One recognizes that the spacer consists of two parts 200 and 202 which are preferably designed as mirror images, in which case in the upper and lower region in each case a holding space for silicone is provided. In order to form a firm joint/connection between the parts 200 and 202 and the silicone stabilizing projections 250 are provided which engage the silicone. The parts 200 and 202 may consist of plastic or metal, the holding space defined by them also being filled with silicone.

Fig. 6 shows a plane insulating glazing unit with a grating-shaped spacer 74 arranged in the space between panes. The parts of the spacers facing the glass plates display holding spaces 110 which are filled with silicone. The spacers may here also consist of plastic or metal or a similar material. These spacers may be formed in one piece or consist of several parts.

In Fig. 7 a cut-out of a grating-shaped spacer 76 with fins running longitudinally and transversely is shown which are provided for holding the adhesive and sealing agent on all sides. The recesses/holding spaces 116, 118 and 120 are filled with silicone so that the spacer 76 is arranged at a distance from the glass plates 10 and 11, the adhesive joint not being a continuous linear or grating-

IG0090hEPc-en

German/Translation

shaped joint but rather is broken up into individual cells which transmit forces independently of each other.

Fig. 8 shows a cut-out of a plane insulating glass unit 18 with an annular spacer 78. The holding space 122 of the spacer 78 is filled with silicone in such a way that the glass plates 10 and 12 are arranged at a distance from each other.

In Fig. 9 a cut-out of a plane insulating glass pane 20 with a two-shell spacer 80 is shown. The spacer 80 consist of the parts 204 and 206 whose sides facing the glass plates 10 and 12 are provided with stabilizing projections 252..

[In] Fig. 1[0] an insulating glass element with an also two-shell spacer 82 is shown whose parts 208 and 210, exactly like parts 204 and 206 (Fig. 9), can be frictionally connected to each other. The stabilizing projections 254 and 256 are designed as fins which engage the holding space 128 and 130. The insulating glass element 22 has a stability comparable to that of the insulating glass element 20 in Fig. 9.

In Fig. 11 a cut-out of a plane insulating glazing system with an annular spacer 84 is shown which has an internal threading 131. Into said internal threading a threaded bolt 133 can be screwed which passes through the insulating glazing system 124 from one side. A boring 135 is provided for this in the lower glass plate 12. The holding spaces 130 and 132 are of annular shape as is also apparent from the top view of the spacer.

In Fig. 12 a cut-out of a plane insulating glazing system 26 with an annular spacer 86 is shown which has an internal threading 137, which is engaged by a safety screw 139. This screw 139 is actuated from the side facing the space between the panes. The recesses/holders 134 are similar to those shown in Fig. 11.

Fig. 8 shows a cut-out of a plane insulating glass unit 28 with an two-shell annular spacer 88. The parts 212 and 214 have recesses/holding spaces 138 and 140 with stabilizing projections 158 and 260. The annular space 89 is filled with heat-insulating material.

Fig. 14 shows a cut-out of a plane insulating glazing system with an two-shell rod-shaped spacer 90 and a through-going plastic core 91 in which two cables 265 are integrated in order to assure the stability of the structure in the event of glass breakage. The parts 216 and 217 are designed as profiles displaying stabilizing

IG0090hEPc-en

German/Translation

projection 262 and 264 on the sides facing the glass plates 10 and 12. The holding spaces 142 and 144 are filled with silicone.

Heating wires 267 are integrated in the plastic pipe making it possible to heat the space. They may also be designed as part of an alarm system.


Fig. 15 shows a cut-out of a plane insulating glazing system 32 with an two-shell rod-shaped spacer 92 and a pipe-shaped plastic core 93. Heating wires 267 are integrated in the plastic pipe making it possible to heat the panel. They may also be designed as part of an alarm system. The parts 220 and 222 in this case also are designed as profiles and display stabilizing projections 266 and 268. The holding spaces 146 and 148 are filled with silicone.

Fig. 16 shows a cut-out of an insulating glazing unit with a two-shell rod-shaped spacer 94 which is separated by the plastic cross pieces 95 and 97 and whose central hollow space is a sprinkler system as a result of said hollow space's being connected to a sprinkler nozzle 101. The stabilizing projections 270 and 272 are oriented toward the corresponding glass plates 10 and 12. The parts 224 and 226 are designed as stretched straps.

Fig. 17 shows a cut-out of a 3-plane insulating glass unit 36 with rod-shaped spacers 96 and 98. The glass plates 10, 11, and 12 here run approximately parallel to each other; however they may also be curved. The recesses/holding spaces 154 and 156, 158 and 160 are filled with silicone.

Fig. 18 shows a cut-out of a plane insulating glass pane 38 with a rod-shaped spacer 100 whose central hollow space 101 is connected by special openings 103 and 105 with the gas volume in the space between panes.

Fig. 19 shows a cut-out of a plane insulating glass unit 40 with an upper continuous pane 10 and a divided lower pane 12 secured by a flushly fitting strap 102. The part 228 has stabilizing projections 274 and a holding space 166 for silicone. In addition a threaded dead-end [blind] boring 273 is provided into which a screw 255 can be screwed. The lower glass plate 12 has a recess 277 that can be sealed off by a closing plug 279 with a gasket/seal 281.

Fig. 20 shows a cut-out of a plane insulating glass unit with the crossing point of a grating-like spacer 104. This spacer 104 consists of the  301 which is designed as a hollow cross. This hollow cross can be connected to four profile

IG0090hEPc-en

German/Translation

pieces 104, each of which has one holding space 178. In Fig. 21 a cut-out of a plane insulating glazing system 42 with crossing point 303 is shown. In this case also the crossing point designed as a hollow cross has four legs that can be connected to the profile-shaped spacers 106 by plug-in connections. This involves a loose connection so that the spacers 106 are moveable in their axial direction as indicated by the double arrows.

Figs. 22 through 24 show an insulating glass unit whose spacers 108 and 109 are made up of several polygon-shaped rings, which form fin-shaped or rib-shaped channels with each other into which the adhesive or sealing mass can be introduced. In this case the spacers 108 each form a circumferential leg/limb 321 while the spacers 109 in each case have two legs/limbs 323 and 324. The legs/limbs 321 can be plugged in between legs/limbs 323 and 324. The grating shown in Fig. 23 can be produced by the spacers 108 and displays continuous/throughgoing windows in which no silicone is arranged. The silicone is rather located in the channels formed by the neighboring spacer in each case. Fig. 24 shows a variant of Fig. 23, where the leg/limb 354 is arranged between the legs/limbs 350 and 352 and can be locked to them.

Fig. 25 shows the spacer 108 in Fig. 23 in a perspective side view.

Fig. 26 shows a cut-out of an insulating glazing unit with rod-shaped or grating-shaped spacers equipped with side holding spaces 357 for a light source 356' with reflector 358. The space-facing side of the outer pane 10 is mirror coated 360 so that nothing is reflected into the contiguous interior space.

The hollow space 359 of the spacer in this case is used for the electrical installations.

Fig. 27 shows a cut-out of an insulating glazing unit with rod-shaped or grating-shaped spacers, which are equipped with rotary bearings 366 and adjusting motors 364 for movable lamellae 312 that are arranged in the space between panes.

A space between panes larger than 12 mm permits the integration of a sun-shielding device in the gas-tight volume excluding servo motors and control mechanisms.

IG0090hEPc-en

German/Translation

Claims

1. Multi-pane insulating glazing systems with at least two glass plates arranged at a distance from each other, between which spacers are arranged, characterized by the fact that the spacers (72-108) consist of bodies of stable shape whose sides or regions facing the glass plates (10, 11, and 12) display recesses/holders (110 through 190) for a material that can be glued to the glass plates (10, 11, 12) and are elastically deformable, especially silicone, and that the bodies (72-108) are arranged at a distance from the glass plates (10, 11, 12).
2. Insulating glazing as in claim 1, characterized by the fact that the bodies (72-108) are designed as hollow bodies whose cavities communicating with the glass plates (10, 11, 12) are filled with the material.
3. Insulating glazing as in claim 1 or 2, characterized by the fact that the bodies consist of at least two parts (200-240) that can be plugged together.
4. Insulating glazing as in one of claims 1 through 3, characterized by the fact that the parts (200-240) can be frictionally [form-fitting] connected to each other.
5. Insulating glazing as in one of claims 1 through 4, characterized by the fact that the sides or regions of the bodies (72-108) facing the glass plates (10, 11, 12) are provided with stabilizing projections or recesses (250-276).
6. Insulating glazing as in one of claims 1 through 8, characterized by the fact that the bodies (70, 78, 84) are annular, oval, or polygonal (poly = 3,4,5) in cross section.
7. Insulating glazing as in one of claims 1 through 6, characterized by the fact the bodies are designed as hollow straps (72, 106, 178) with H-shaped outer profile.
8. Insulating glazing as in one of claims 1 through 7, characterized by the fact that the bodies form a composite or a grating.
9. Insulating glazing as in one of claims 1 through 8 characterized by the fact that the grating-shaped spacers consist of node bodies and straps.
10. Insulating glazing as in one of claims 1 through 9, characterized by the fact that the bodies (94-102) in each case possess a central boring (273) extending from one glass plate to the other glass plate (12) with threading which aligns with a boring of one of the glass plates.

IG0090hEPc-en

German/Translation

11. Insulating glazing as in one of claims 1 through 10 characterized by the fact that the multi-part bodies (88, 92) have a plastic core (89, 93).

12. Insulating glazing as in one of claims 1 through 11, characterized by the fact that the plastic core (93) is designed in form of a pipe.

13. Insulating glazing as in one of claims 1 through 12 characterized by the fact that the grating-shaped spacers consist of several polygonal rings (108) which form with each other fin-like channels for the material.

14. Insulating glazing as in one of claims 1 through 13 characterized by the fact that the spacers consisting, e.g., of metal and multi-part spacers, are thermally separated by plastic parts.

15. Insulating glazing as in one of claims 1 through 14, characterized by the fact that the spacers (106) combined to form a grating form a coherent pipeline network that is a part of a sprinkler system, the panes arranged on the space side being provided with sprinkler nozzles.

16. Insulating glazing as in one of claims 1 through 15, characterized by the fact that the pipeline network formed by the spacers can be charged with liquid or gaseous media.

17. Insulating glazing as in one of claims 1 through 16, characterized by the fact that the hollow spaces of the spacers are filled with drying agent..

18. Insulating glazing as in one of claims 1 through 17, characterized by the fact that the rod-shaped or grating-shaped spacers are provided with wires that are part of an electrical installation.

19. Insulating glazing as in one of claims 1 through 18, characterized by the fact that the rod-shaped or grating-shaped spacers can be detachably connected with rods or straps by plug connections, said straps or rods being adjustable in their longitudinal direction.

20. Insulating glazing as in one of claims 1 through 19 characterized by the fact that the rod-shaped or grating-shaped spacers display side recesses for receiving light emitters [literally: donors], and the installation necessary for this is installed in the cavity of the spacers.

IG0090hEPc-en

German/Translation

21. Insulating glazing as in one of claims 1 through 19 characterized by the fact that the rod-shaped or grating-shaped spacers display recesses/holders for lamellae by which the light transmittance of the insulating glass unit can be influenced.

22. Insulating glazing as in one of claims 1 through 21, characterized by the fact that the surfaces of the insulating glass units are provided with a baked in screen print corresponding to the arrangement of the spacers in the space between panes.

23. Insulating glazing as in one of claims 1 through 22 characterized by the fact that the rod-shaped or grating-shaped spacers display a profiling to hold the opening vane arranged flushly aligned in the glazing unit.

12 pages of drawings attached.